

日本国特許庁 PCT/JP2004/001651
JAPAN PATENT OFFICE

16. 2. 2004

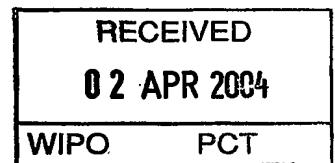
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月19日
Date of Application:

出願番号 特願2003-041125
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-041125]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

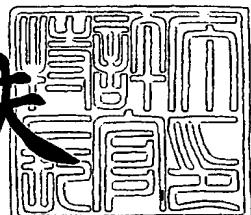


PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 2110540070
【提出日】 平成15年 2月19日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01J 11/00
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 山内 成晃
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 青木 崇
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 松田 明浩
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 秋山 浩二
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルのエージング方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査電極、維持電極、データ電極を有するプラズマディスプレイパネルに対して少なくとも前記走査電極と前記維持電極との間に交番電圧成分を含む電圧を印加してエージング放電を行うエージング工程において、

前記エージング放電に付随して発生する消去放電を抑制する電圧を前記走査電極、前記維持電極、前記データ電極のうちの少なくとも1つの電極に印加すること

を特徴とするプラズマディスプレイパネルのエージング方法。

【請求項2】 前記消去放電を抑制する電圧は前記データ電極に印加することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルのエージング方法。

【請求項3】 前記消去放電を抑制する電圧は、

前記走査電極に印加する電圧の増加あるいは前記維持電極に印加する電圧の減少にともなって発生するエージング放電に付随して発生する消去放電を抑制するための電圧であること

を特徴とする請求項1または請求項2に記載のプラズマディスプレイパネルのエージング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、AC型プラズマディスプレイパネルのエージング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

プラズマディスプレイパネル（以下、PDPあるいはパネルと略記する）は、大画面、薄型、軽量であることを特徴とする視認性に優れた表示デバイスである。PDPの放電方式としてはAC型とDC型があり、電極構造としては3電極面放電型と対向放電型がある。しかし現在は、高精細化に適し、しかも製造の容易なことからAC型かつ面放電型であるAC型3電極PDPが主流となってい

る。

【0003】

A C型3電極PDPは、一般に、対向配置された前面基板と背面基板との間に多数の放電セルを形成してなる。前面基板は、表示電極としての走査電極と維持電極とが前面ガラス板上に互いに平行に複数対形成され、それら表示電極を覆うように誘電体層および保護層が形成される。背面基板は、背面ガラス板上にデータ電極が互いに平行に複数形成され、それらを覆うように誘電体層が形成される。そしてこの誘電体層上にデータ電極と平行に隔壁が複数形成され、誘電体層の表面と隔壁の側面とに蛍光体層が形成される。そして、表示電極とデータ電極とが立体交差するように前面基板と背面基板とを対向させて密封し、その内部の放電空間に放電ガスを封入する。こうしてパネルの組み立てが完了する。

【0004】

しかし、組み立てられたばかりのパネルは一般に放電開始電圧が高く放電自体も不安定であるため、パネル製造工程においてエージングを行い放電特性を均一化かつ安定化させている。

【0005】

このようなエージング方法としては従来より、表示電極間、すなわち走査電極—維持電極間に交番電圧成分を含む電圧として逆位相の矩形波を長時間にわたり印加する方法がとられてきたが、エージング時間を短縮するために、たとえばインダクタを介して矩形波をパネルの電極に印加する方法（特許文献1参照）や、表示電極間に矩形波を印加すると共にデータ電極にも維持電極印加電圧波形と同相の波形を印加し、表示電極間放電と同時に走査電極—データ電極間放電をも積極的に発生させる方法（特許文献2参照）等が提案されている。

【0006】

【特許文献1】

特開平7-226162号公報

【特許文献2】

特開2002-231141号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上述のエージング方法においても、放電を安定させるまでには10時間程度必要としていた。したがって、エージング工程の消費電力が膨大となりPDP製造時のランニングコスト増加の主要要因の1つとなっていた。また、エージング工程が長時間にわたるため、工場の敷地面積の問題、あるいは空調設備等の製造時の環境等、種々の問題があった。加えて今後のPDPの大画面化、生産量増大にともなって、この問題が今後一層大きくなることは明白である。

【0008】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、エージング時間の大幅な短縮ならびに電力効率のよいエージング方法を提供するものである。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

本発明のプラズマディスプレイパネルのエージング方法は、エージング放電に付随して発生する消去放電を抑制するための電圧を走査電極、維持電極、あるいはデータ電極のうちの少なくとも1つの電極に印加することを特徴とする。

【0010】**【発明の実施の形態】**

すなわち、請求項1に記載の発明は、走査電極、維持電極、データ電極を有するプラズマディスプレイパネルに対して少なくとも走査電極と維持電極との間に交番電圧成分を含む電圧を印加してエージング放電を行うエージング工程において、エージング放電に付随して発生する消去放電を抑制する電圧を走査電極、維持電極、データ電極のうちの少なくとも1つの電極に印加することを特徴とするプラズマディスプレイパネルのエージング方法である。消去放電を抑制することでエージングにおける電力効率を向上させ、放電セル毎のエージングバラツキも抑制でき、その結果、エージング時間の短縮および電力削減が図ることができる。

【0011】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1において、消去放電を抑制するための電圧をデータ電極に印加することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの

エージング方法である。データ電極に電圧を印加することで、消費電力が小さく、駆動回路も簡単になる。

【0012】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2において、消去放電を抑制するための電圧が、走査電極に印加する電圧の増加あるいは維持電極に印加する電圧の減少とともに発生するエージング放電に付随して発生する消去放電を抑制するための電圧であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルのエージング方法である。走査電極側のエージングを維持電極側に比較して加速できるので、さらに効率のよいエージングが可能となる。

【0013】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0014】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態においてエージングすべきパネルの構造を示す分解斜視図である。パネル1は、対向して配置された前面基板2と背面基板3とを有している。前面基板2は、前面ガラス板4上に走査電極5と維持電極6とが互いに平行に対をなして複数対形成されている。そして、これらの走査電極5と維持電極6とを覆うように誘電体層7が形成され、この誘電体層7の表面を覆うように保護層8が形成されている。背面基板3は、背面ガラス板9上にデータ電極10が互いに平行に複数形成され、このデータ電極10を覆うように誘電体層11が形成されている。そして、この誘電体層11上にデータ電極10と平行に隔壁12が複数形成され、誘電体層11の表面と隔壁12の側面とに蛍光体層13が形成されている。さらに、前面基板2と背面基板3とに挟まれた放電空間14には、放電ガスが封入されている。

【0015】

図2はパネル1の電極配列図である。列方向にm列のデータ電極10a～10m(図1のデータ電極10)が配列され、行方向にn行の走査電極5a～5n(図1の走査電極5)とn行の維持電極6a～6n(図1の維持電極6)とが交互に配列されている。そして、1対の走査電極5i、維持電極6i(i=a～n)

と1つのデータ電極10j ($j = a \sim m$) を含む放電セル18が放電空間内に $m \times n$ 個形成されている。そして各走査電極5iはパネル周辺部に設けられた各走査電極端子部15iへ接続されている。同様に維持電極6iは維持電極端子部16iへ、データ電極10jはデータ電極端子部17jへ接続されている。ここで、各放電セル18に対して走査電極5と維持電極6とがつくるギャップを放電ギャップ20と呼び、放電セル間のギャップ、すなわち走査電極5iと1つとなりの放電セルに属する維持電極6i-1とがつくるギャップを隣接間ギャップ21と呼ぶ。

【0016】

図3は本発明の実施の形態1のエージング方法における電極への印加電圧波形を示す図であり、図3(a)、(b)、(c)はそれぞれ走査電極5、維持電極6、データ電極10への印加電圧波形を示している。このように本実施の形態のエージング方法における走査電極5および維持電極6への印加電圧波形は単純な矩形波の繰り返しではなく、電圧の立ち上がりの後、 t_d 遅れたタイミングでもう一度小さな立ち上がりを有する波形である。実験の結果、図3において $V_1 = 200V$ 、 $V_2 = 100V$ 、 $t_d = 3\mu s$ 、(繰り返し周期は $25\mu s$ 一定)と設定したとき、従来のエージング方法の約半分の時間でエージングを終えることができた。

【0017】

もちろんこれら電圧値 V_1 、 V_2 、時間間隔 t_d の最適値は、電極の形状や寸法、あるいはパネルに用いられる材料、さらにはエージング回路のインダクタンス等に依存するものであるから、パネルの設計等を変えた場合はあらためて設定し直す必要がある。

【0018】

次に、本発明におけるエージング方法によってエージング時間が短縮できる理由について説明する。図4(a)、(b)は従来のエージング方法における走査電極5、維持電極6の印加電圧波形を示している。また、図4(c)、(d)はこのときのパネルの走査電極端子部15および維持電極端子部16における電圧波形を模式的に示している。このように印加電圧波形として作成した波形は矩形

であっても、パネルの走査電極端子部15および維持電極端子部16においては、図4（c）、（d）に示すようにリンクギングが重畠されている。これは従来の技術で説明したようにエージング回路へインダクタを挿入した場合はもちろんであるが、インダクタを用いなくとも配線のもつ浮遊インダクタンスとパネルの容量との共振によっても発生する。このように、電極端部における電圧波形にリンクギングが重畠することは一般に避けられない。

【0019】

図4（e）はパネルの発光をフォトセンサで検出した発光波形を模式的に示す図であり、個々の発光は個々の放電に対応している。ここで、大きなエージング放電①に続く小さな放電②は、電圧の振り戻しのタイミングで発生する放電であり、壁電荷を消去するいわゆる消去放電であることがわかった。この消去放電は電力を消費するにもかかわらずエージングの効果が小さく、かつ、壁電荷を弱めるため次の放電を発生させるのに大きな電圧を必要とし、結果的にエージング効率を低下させることができた。さらに、消去放電の強さは放電セルの特性に大きく依存し、消去放電の起こりやすい放電セルのエージングが進み難く、すべて放電セルに対して十分なエージングを行うには、より長いエージング時間が必要になるという副作用があることも明らかとなった。

【0020】

本実施の形態1におけるエージング方法は、自己消去が発生するタイミングにおいて、エージング放電に付随して発生する消去放電を抑制するための電圧を走査電極5、維持電極6の両方に重畠印加し自己消去を抑えるものであり、その結果、効率のよいエージングが可能となる。実際、このときのパネルの発光をフォトセンサで検出すると消去放電にともなう発光が小さくなっていることが観測された。

【0021】

なお、本実施の形態におけるエージング方法の電極印加電圧波形は、走査電極5、維持電極6のそれぞれに消去放電を抑制する電圧として、図3（a）、（b）に示すように電圧の立ち上がりから t_d の後、もう一度小さな立ち上がりを有する波形とした。しかし、図3（d）、（e）に示すように維持電極6側は矩形

波形とし、走査電極5に印加する電圧波形の立ち上がりおよび立ち下がりタイミングの後に消去放電を抑制する電圧を印加してもよく、図示しないが、逆に、走査電極5側は矩形波形とし、維持電極6側のみに消去放電を抑制する電圧を印加してもよい。

【0022】

(実施の形態2)

図5は本発明の実施の形態2のエージング方法における電極の印加電圧波形を示す図である。図5(a)、(b)は走査電極5、維持電極6の印加電圧波形を示しており交番電圧成分を含む電圧として単純な矩形波の繰り返しが印加されている。図5(c)はデータ電極10に印加される電圧波形を示している。本実施の形態におけるエージング方法が実施の形態1と異なるところは、消去放電を抑制する電圧が走査電極5、維持電極6ではなくデータ電極10に印加されている点である。データ電極10には大きな放電電流が流れないので消費電力が小さくかつ回路が簡単になるという利点もある。

【0023】

次に、上述の電圧波形をデータ電極10に印加することによって消去放電を抑制できる理由について説明する。図6(a)～(d)は消去放電が発生するメカニズムを説明するための図であり、各電極の壁電荷の動きを予想したものである。図6(a)は走査電極5に正の電圧が印加されて大きなエージング放電が終了した直後の壁電荷の配置を示しており、走査電極5側には負の電荷、維持電極6側には正の電荷が蓄積している。次にリングによる電位低下が発生した場合、その大きさが走査電極5－維持電極6間の放電を発生しない程度の電位低下であっても、図6(b)に示すように、走査電極5－データ電極10間の放電開始電圧が低いので走査電極5－データ電極10間の放電が誘発される。すると、図6(c)に示すようにここで発生した種火放電の効果により走査電極5－維持電極6間の放電開始電圧が実質的に低下し、走査電極5－維持電極6間の放電が誘発され、これが消去放電となる。

【0024】

つまり、消去放電はもともと走査電極5－維持電極6間で直接放電するのでは

なく、一旦走査電極 5 - データ電極 10 間で初期放電が開始し、その種火で走査電極 5 - 維持電極 6 間の消去放電が生じることがわかった。

【0025】

図 6 (d) は消去放電が終了した後の壁電荷の配置を示す。このように壁電荷の量が消去放電によって減少しているため次の放電を発生させるためには大きな電圧が必要となる。

【0026】

以上説明した通り、走査電極 5 とデータ電極 10 間の初期放電を抑えることによって走査電極 5 - 維持電極 6 間の消去放電を抑えることができる。したがって、リングによって負方向の電圧が走査電極 5 に印加されるタイミングにおいて、データ電極 10 にも負の電圧を印加することにより初期放電が抑えられ、その結果、消去放電を抑制することができることがわかった。

【0027】

なお、AC型 PDP の各電極は誘電体層に囲まれており放電空間と絶縁されているため、直流成分は放電そのものには何ら寄与しない。したがって自己消去を含むタイミングでデータ電極に負の電圧を印加することと、自己消去以外のタイミングでデータ電極に正の電圧を印加することは同じ効果を与える。そのため、データ電極に印加される電圧は図 5 (d) に示す電圧波形であっても図 5 (c) に示す電圧波形と同様の効果を得ることができる。

【0028】

(実施の形態 3)

図 7 は本発明の実施の形態 3 のエージング方法における電極の印加電圧波形を示す図である。図 7 (a)、(b) は走査電極 5、維持電極 6 の印加電圧波形を示しており交番電圧成分を含む電圧として単純な矩形波の繰り返しが印加されている。図 7 (c) はデータ電極 10 に印加する電圧波形を示している。本実施の形態におけるエージング方法が実施の形態 2 と異なるところは、消去放電のうち一方のみを抑制するようにデータ電極 10 に電圧を印加している点である。特に、走査電極 5 に印加する電圧の増加あるいは維持電極 6 に印加する電圧の減少とともに発生するエージング放電に付随して発生する消去放電、すなわち、走

査電極5が維持電極6に対して高電圧側になるタイミングにおける自己消去のみを抑制している。したがって、次の放電、すなわち走査電極5に印加する電圧の減少あるいは維持電極6に印加する電圧の増加にともなって発生するエージング放電、あるいは同じことであるが走査電極5が維持電極6に対して低電圧側になるときのエージング放電が強調される。走査電極5が低電圧側になるタイミングの放電においては、放電空間内を走査電極5側に向かう正イオンに起因する走査電極5側のイオンスパッタが行われる。したがってデータ電極10に図7(c)に示す電圧波形を印加することによって、走査電極5側のエージングが維持電極6側よりも加速されることになる。

【0029】

3電極PDPの駆動においては一般に、維持電極6は維持放電のみに関与しているのに対し、走査電極5は維持放電に加えて書きこみ時にも放電を起こすので、走査電極5側についてはデータ電極10に対向する電極面全面でエージングを進める必要がある。したがって、走査電極5、維持電極6を同等にエージングするのではなく、走査電極5側のエージングを維持電極6側よりも加速するとエージングを効率的に行うことができる。実際、発明者らはデータ電極10に図7(c)に示す電圧波形を印加することによって走査電極5側のエージングを加速でき、一層エージング効率が上がることを見出した。

【0030】

なお、この場合にも、図7(c)に示す電圧波形以外に図7(d)、(e)の電圧波形でも同様の効果を得ることができる。これらの波形は、走査電極5に印加する電圧の増加あるいは維持電極6に印加する電圧の減少にともなってエージング放電が発生するタイミング(すなわちタイミング①)においてデータ電極10に印加されている電圧が、続く消去放電が発生するタイミング(タイミング②)においてデータ電極10に印加されている電圧よりも高いことに特徴がある。以下に、これらの電圧波形が図7(c)に示す電圧波形と同様の効果を得ることができると理由について説明する。

【0031】

エージング放電(タイミング①で発生)のような強い放電においては、放電セ

ル内部の電界を緩和するまで壁電荷の再配置が行われると考えてよい。そして続く消去放電（タイミング②で発生）はエージング放電で再配置された壁電荷に対してリンクによる電位降下分が加算されて発生する。したがって消去放電を抑制するためにデータ電極に印加される電圧はエージング放電発生時の電圧に対してその変化分だけが有効に働くことになる。逆にいえば、エージング放電発生時の電位と続く消去放電発生時の電位が同じであれば、消去放電を抑制する効果はないことになる。本実施の形態においては走査電極5が維持電極6に対して低電圧側になるタイミングにおける消去放電は抑制しないので、図7（d）に示すように③と④のタイミングでの電圧が一定であれば電位そのものの値はいずれでもよい。したがって図7（e）の電圧波形と、図7（c）、（d）の電圧波形とは同等の効果を示すことになる。

【0032】

図8は本発明の実施の形態1～3におけるエージング方法に基づきパネルのエージングを行うエージング装置の構成を示すブロック図である。エージング装置110は、電力を供給する電源部120、各電極に対する印加電圧波形を発生する印加電圧波形発生部130、エージングすべきパネル100を載せるパネル設置台（図示せず）を有する。パネル100の複数の走査電極端子部15a～15nは短絡バー115により短絡されケーブルで印加電圧波形発生部130の走査電極用出力部に接続されている。維持電極端子部16a～16n、データ電極端子部17a～17mについても同様にそれぞれ短絡バー116、117により短絡され印加電圧波形発生部130に接続されている。印加電圧波形発生部130は実施の形態1～3において説明した各電極に対応する所定の印加電圧波形を発生し、パネル100の走査電極5、維持電極6、データ電極10のそれぞれに供給することでエージングが行われる。

【0033】

図9は、実施の形態3のエージング方法におけるエージング時間を従来のエージング方法と比較した図である。図9において、横軸はエージング時間、縦軸は走査電極一維持電極間の放電開始電圧であり、放電開始電圧が所定の電圧まで低下した時点でエージングが終了する。従来のエージング方法では放電開始電圧の

低下する速度が遅く10時間程度のエージングが必要であったが、実施の形態3におけるエージング方法によれば放電開始電圧が急速に低下し安定化するため、従来のおよそ1/3の時間でエージングを終了することができた。

【0034】

【発明の効果】

以上のように、本発明のエージング方法は、エージング時間の短縮ならびに必要最小限の電力を用いて、かつ短時間で放電特性を安定化することができるので、パネル生産における消費電力を大幅に削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態においてエージングすべきプラズマディスプレイパネルの構造を示す分解斜視図

【図2】

本発明の実施の形態においてエージングすべきプラズマディスプレイパネルの電極配列図

【図3】

本発明の実施の形態1のエージング方法における電極の印加電圧波形を示す図

【図4】

従来のエージング方法における電極の印加電圧波形、電極端子部における電圧波形およびパネルの発光波形を示す図

【図5】

本発明の実施の形態2のエージング方法における電極の印加電圧波形を示す図

【図6】

消去放電が発生するメカニズムを説明するための図

【図7】

本発明の実施の形態3のエージング方法における電極の印加電圧波形を示す図

【図8】

本発明の実施の形態1～3におけるエージング方法に基づきパネルのエージングを行うエージング装置の構成を示すブロック図

【図9】

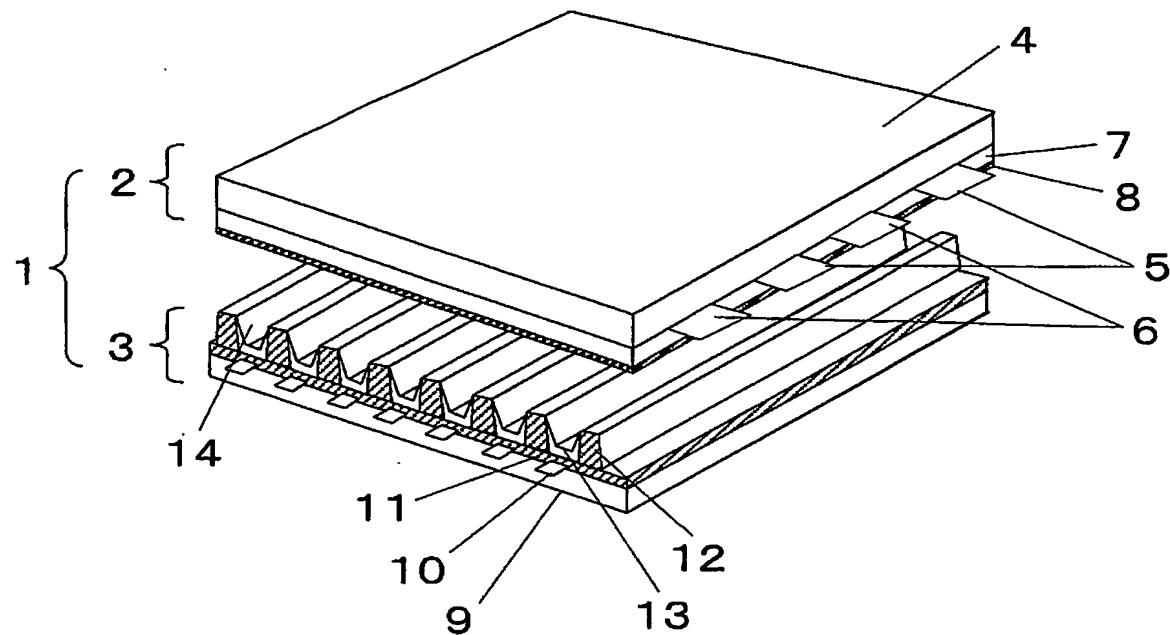
実施の形態3のエージング方法におけるエージング時間を従来のエージング方法と比較した図

【符号の説明】

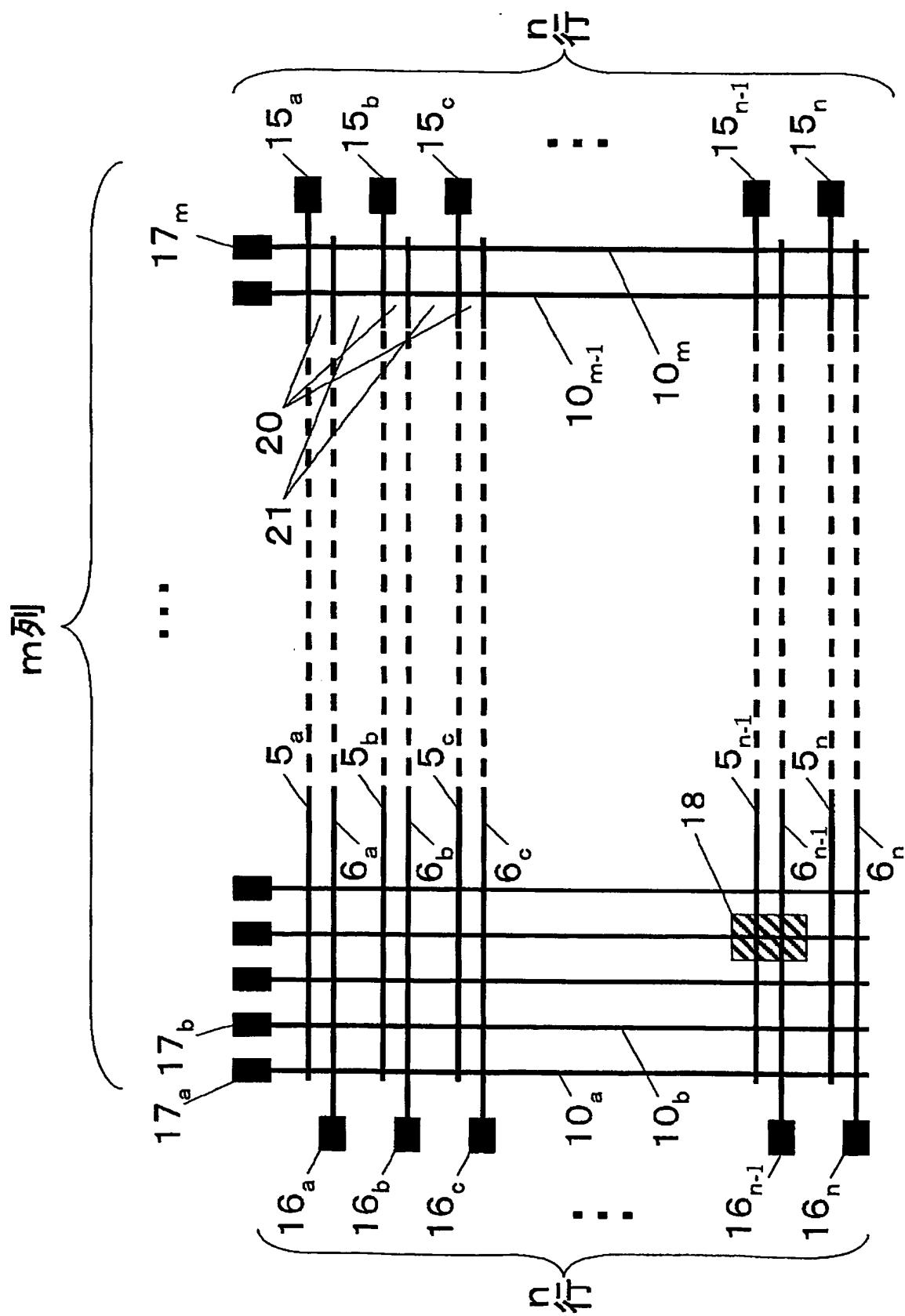
- 1, 100 プラズマディスプレイパネル（パネル）
- 2 前面基板
- 3 背面基板
- 4 前面ガラス板
- 5, 5a～5n 走査電極
- 6, 6a～6n 維持電極
- 7 誘電体層
- 8 保護層
- 9 背面ガラス板
- 10, 10a～10m データ電極
- 11 誘電体層
- 12 隔壁
- 13 蛍光体層
- 15, 15a～15n 走査電極端子部
- 16, 16a～16n 維持電極端子部
- 17, 17a～17n データ電極端子部
- 18 放電セル
- 20 放電ギャップ
- 21 隣接間ギャップ
- 100 プラズマディスプレイパネル
- 110 エージング装置
- 115, 116, 117 短絡バー
- 120 電源部
- 130 印加電圧波形発生部

【書類名】 図面

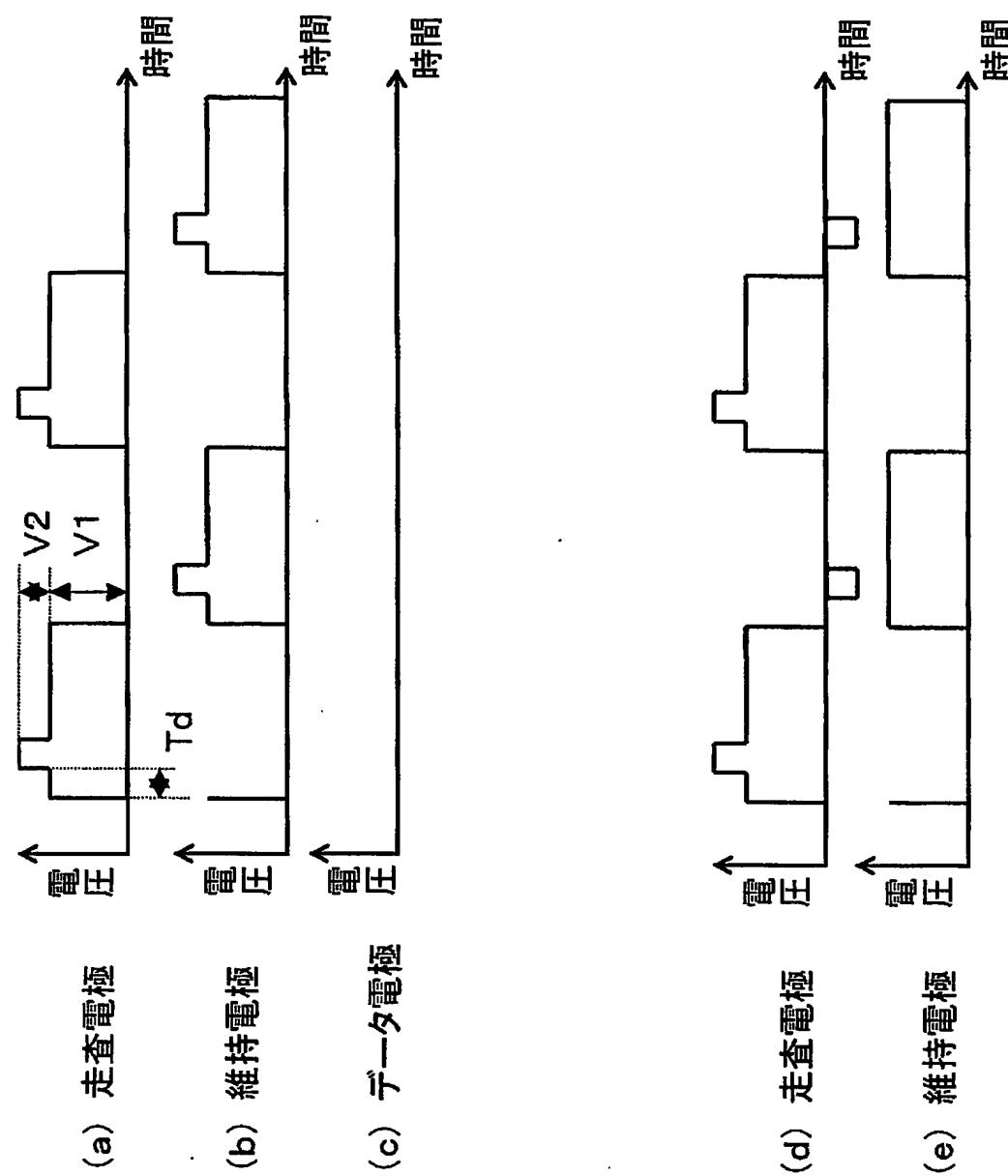
【図 1】



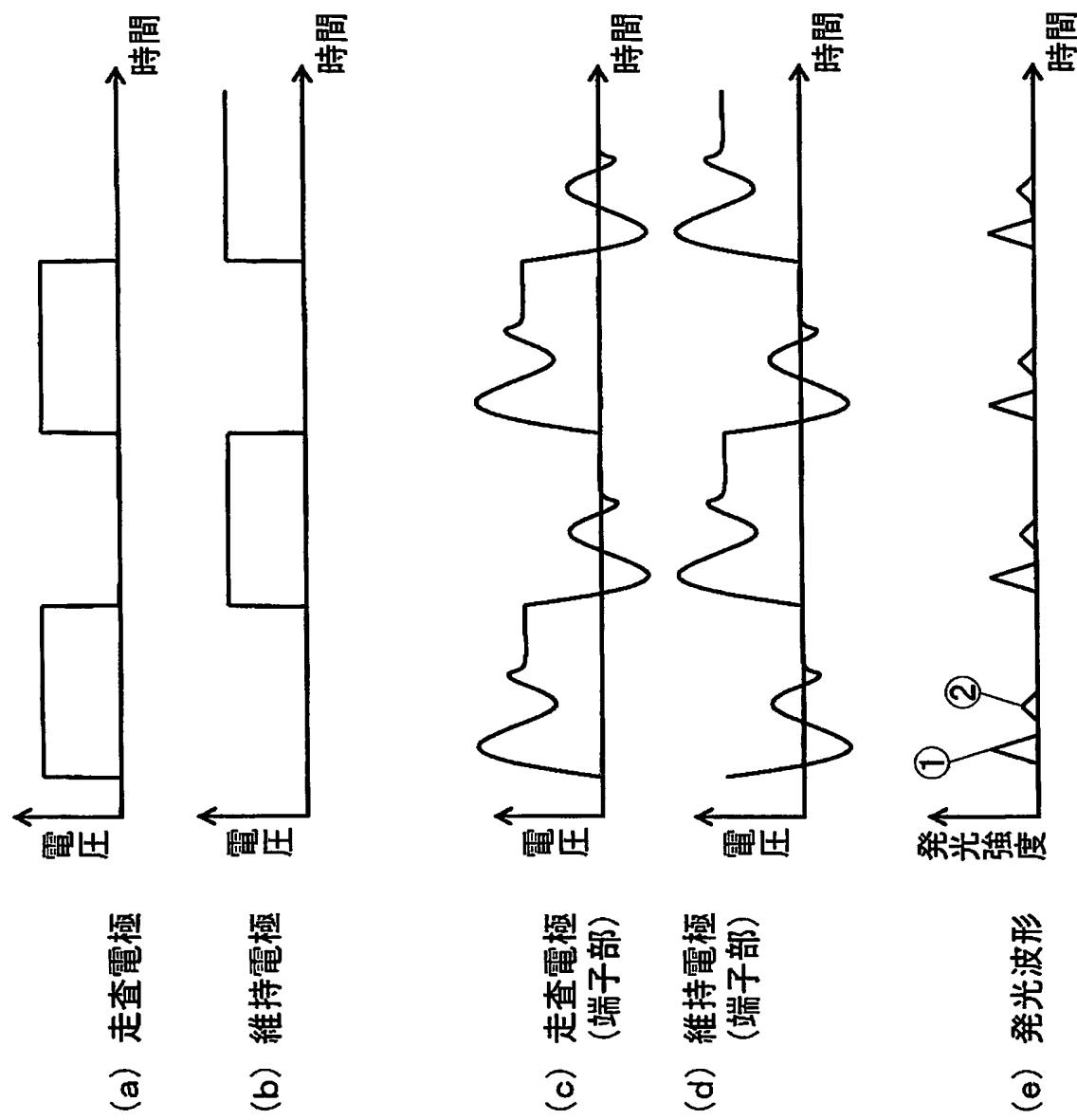
【図2】



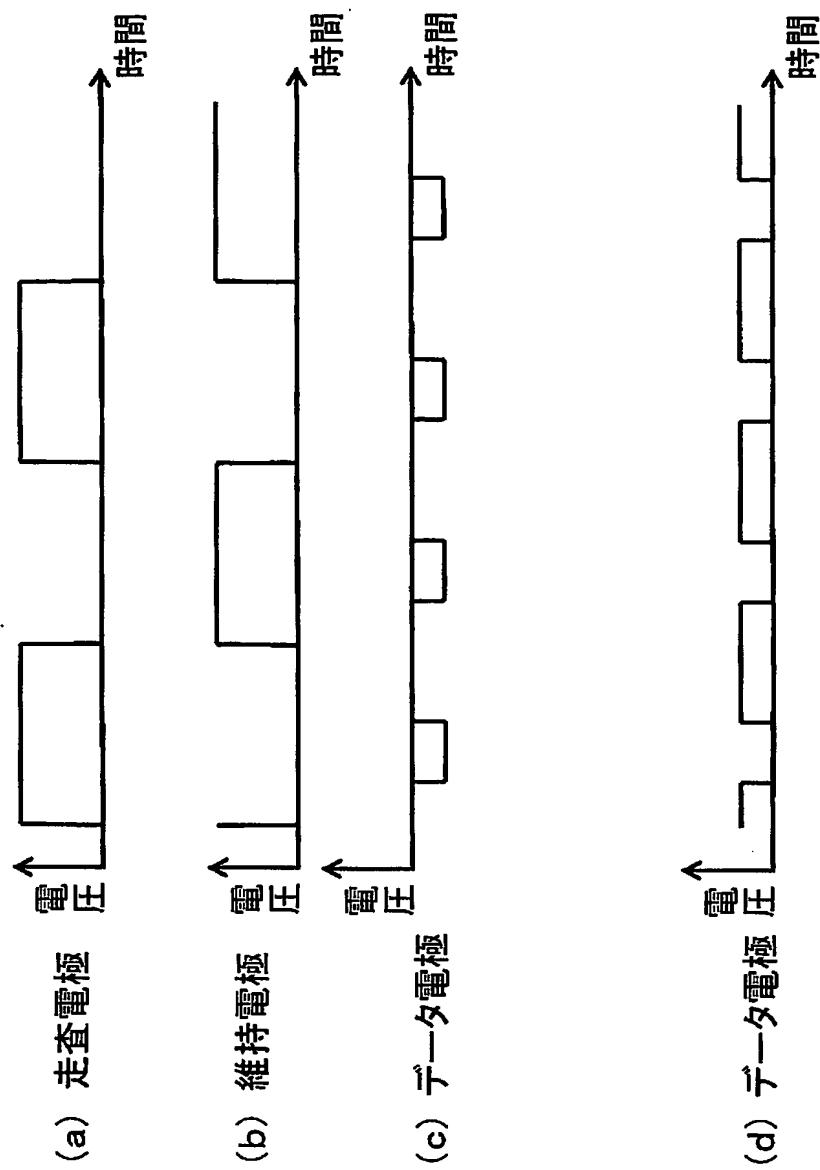
【図3】



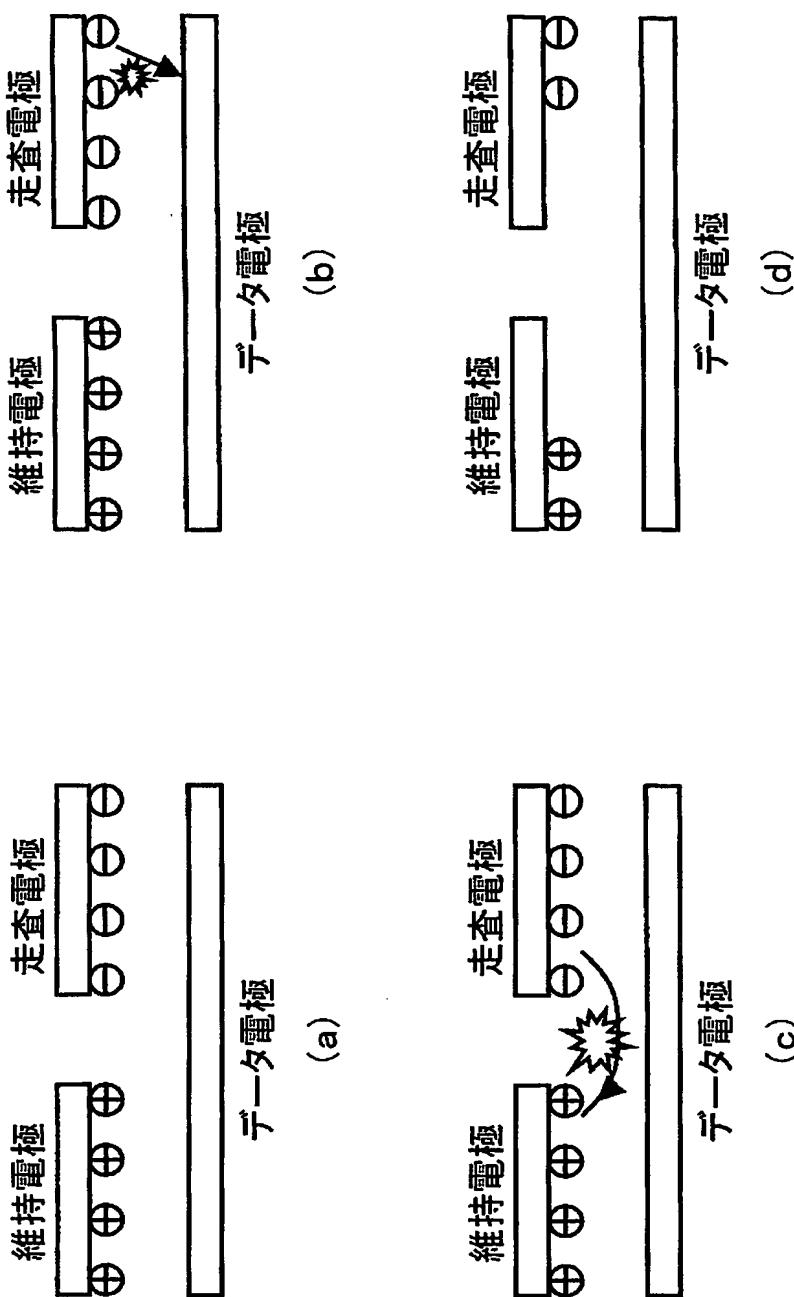
【図4】



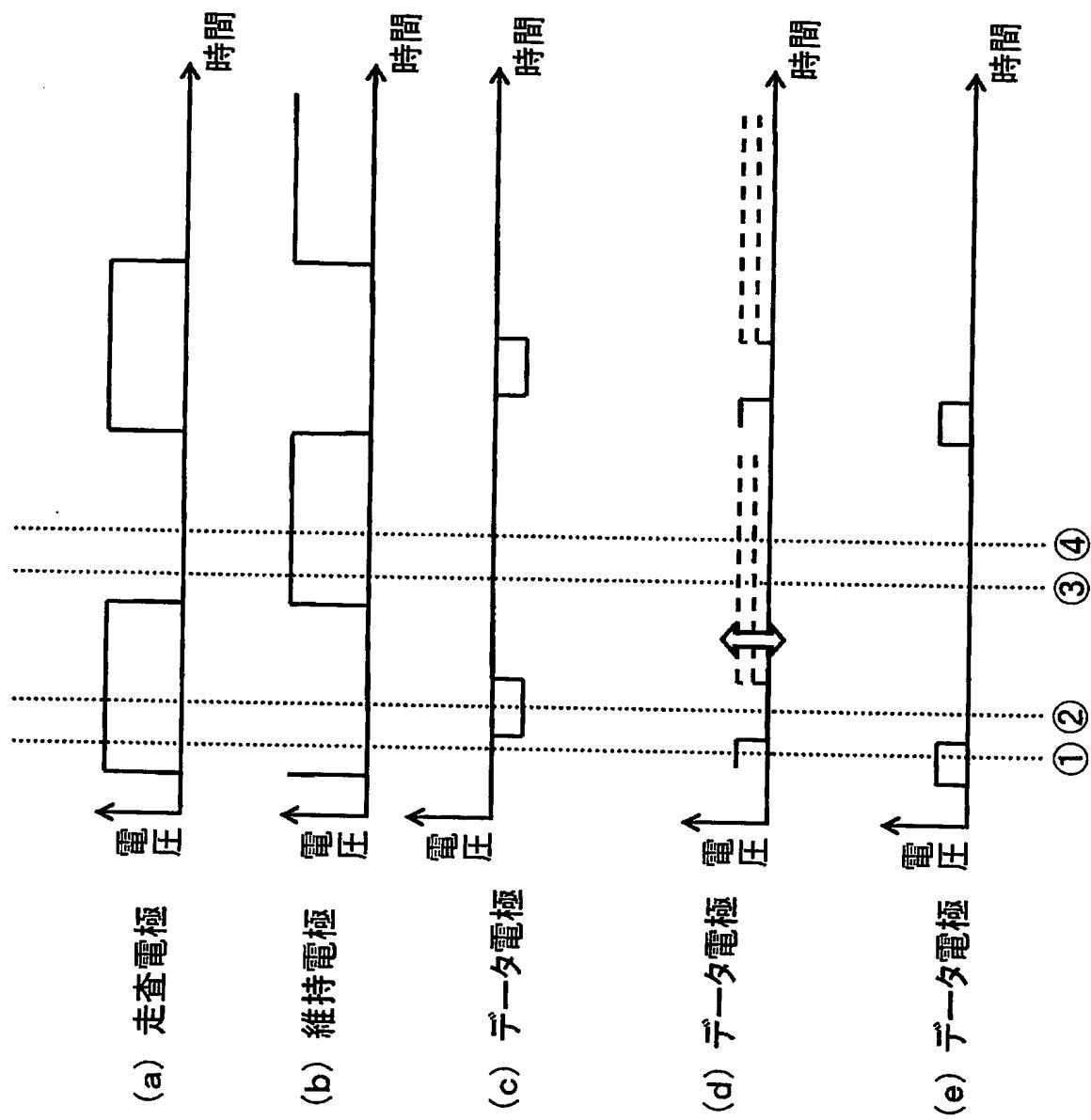
【図 5】



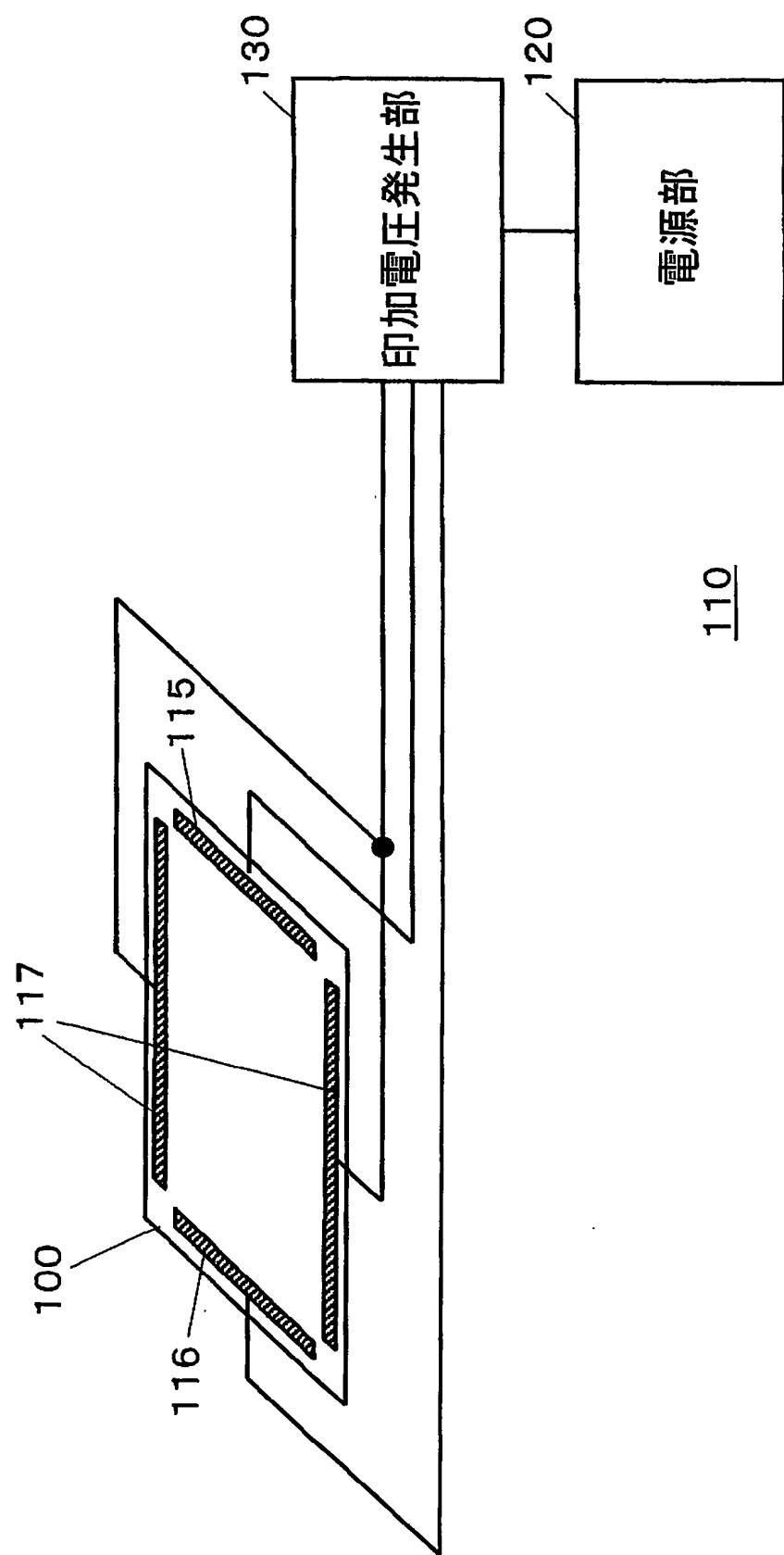
【図6】



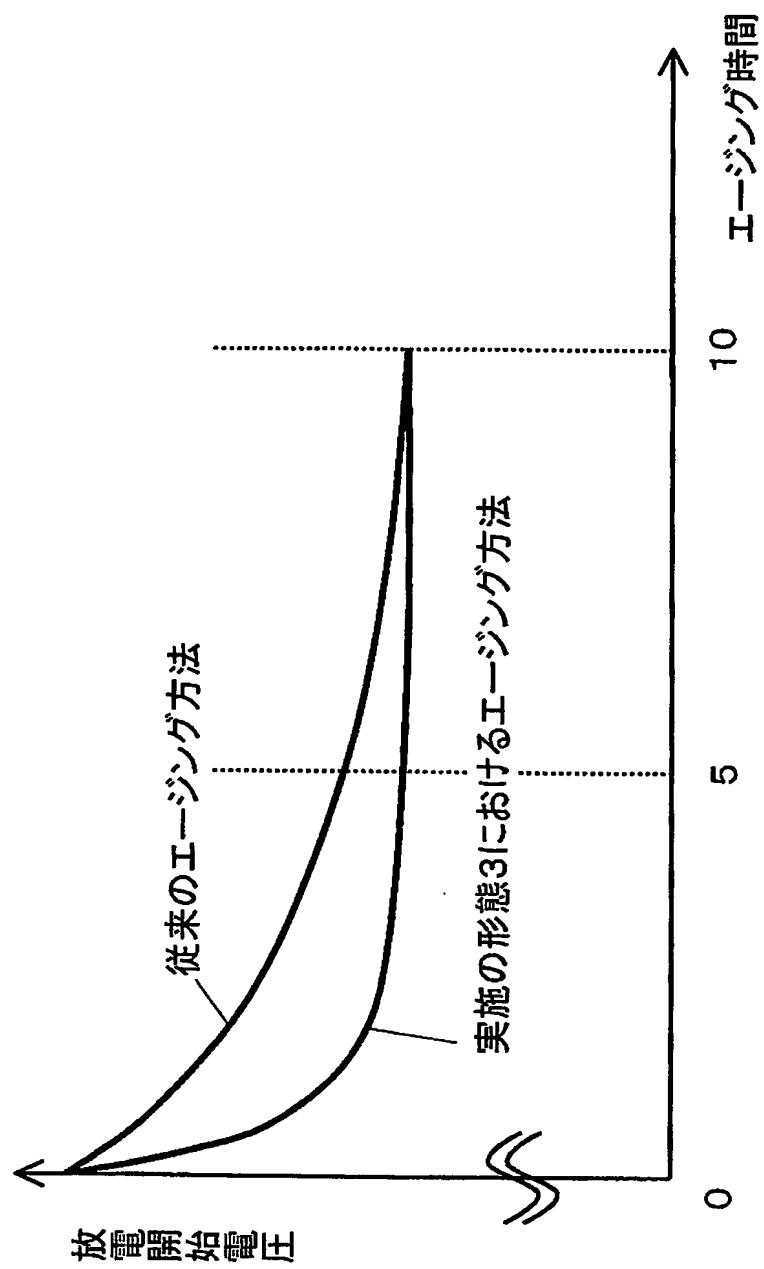
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 AC型3電極プラズマディスプレイに対して、エージング時間の大
幅な短縮ならびに電力効率のよいエージング方法を提供する。

【解決手段】 エージング放電に付隨して発生する消去放電を抑制するための
電圧を走査電極、維持電極、あるいはデータ電極のうちの少なくとも1つの電極
に印加することを要旨とする。さらに交互に繰り返されるエージング放電に付隨
して発生する消去放電のうち、一方の消去放電のみを抑制する。

【選択図】 図3

特願 2003-041125

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社